

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29*

ANEJO N° 13:

TOPOGRAFÍA

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

ÍNDICE

1	AUTOR.....	3
2	ANTECEDENTES.....	4
3	METODOLOGÍA Y CÁLCULOS.....	5
	3.1 TRABAJOS DE CAMPO	5
	3.2 TRABAJOS DE GABINETE. CÁLCULOS.....	5
	3.3 PUNTOS DE CONTROL.....	5
4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN.....	7
5	RESEÑA MAD1	9
6	INFORME REGISTRO ESCANEOS LEICA REGISTER 360 BLK EDITION.....	10

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29*

1 AUTOR

El estudio es llevado a cabo por Antonio Espinosa Sánchez y Julián Higuera Rueda, Ingenieros Técnicos en Topografía con números de colegiados 7.681 y 4.396 respectivamente, en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29*

2 ANTECEDENTES

El objetivo de medición es la “Plaza del Rey” situada en Madrid capital. Se realiza un levantamiento topográfico georreferenciado de la plaza y del parking situado en ella “Parking APK2”.

El levantamiento de la plaza incluye jardineras, parterres, ubicación de rejillas de ventilación del parking, alineaciones y salidas y entradas tanto peatonales como rodadas del parking.

Además, se realiza la medición del interior del parking de zona de escaleras peatonales y salidas a parking en cada planta.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

3 METODOLOGÍA Y CÁLCULOS

3.1 TRABAJOS DE CAMPO

Para el correcto estudio de la zona, se realizó un desplazamiento a la zona de estudio el día 18/06/2024 a las 17:00 para realizar la medición in situ.

En la ejecución del levantamiento, hemos utilizado coordenadas UTM en el sistema de referencia ETRS89 Huso 30N. El trabajo se ha realizado con un GPS con conexión GPRS que se conecta a la estación más cercana de la Red de Estaciones de Referencia GNSS (ERGNSS) en este caso la antena más cercana es la de Madrid, MAD1. (Adjunta en este mismo informe).

Para todo el levantamiento hemos utilizado un GPS South GNSS S82T ($\pm 10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$), cuyas características del mismo se adjuntan en el anexo 2 al final del informe.

Para el cálculo de coordenadas planimétricas y altimétricas de los puntos de control y georreferenciación del levantamiento se ha realizado un RTK, obteniendo una precisión relativa en las coordenadas de los puntos mejor de 3 centímetros y una precisión absoluta de los puntos finales de $\sigma_C (3,5\sigma) = \pm 0.032$.

Se han tomado un total de 4 puntos de control en la plaza.

La totalidad del levantamiento se ha realizado mediante láser escáner 3D estático BLK360 de la marca Leica. La cantidad de escaneos necesarios para la realización del correcto levantamiento de la zona han sido 58.

3.2 TRABAJOS DE GABINETE. CÁLCULOS

Los trabajos de gabinete han sido registrados y georreferenciados mediante software "Leica Register 360 BLK edition" completando con ello la zona objeto de estudio en nube de puntos tridimensional. Con dicho software se han generados ortofotos de detalle de la planta y secciones que sirvan para correcto análisis de la zona.

El montaje de los planos se ha realizado en software cad "Bricscad". Se Ha realizado delineación de elementos en planta superficial de la plaza y dos secciones que aportan información sobre alturas de rampa de acceso rodado y alturas de escaleras peatonales.

3.3 PUNTOS DE CONTROL

A continuación, se incluye lista de puntos de control utilizados tomados en campo para corrección y georreferenciación del modelo base.


Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

N	X	Y	Z
1	440950,653	4474631,383	648,636
2	440930,887	4474635,192	648,981
3	440919,132	4474617,372	649,035
4	440950,255	4474621,535	648,600



Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN

ESPECIFICACIONES	
Canales	220
	GPS: Simultáneamente L1 C/A, Ciclo L2C, L1/L2/L5
	GLONASS: Simultáneamente L1 C/A, L1 P, L2 P, Ciclo L1/L2
	SBAS: Simultáneamente L1 C/A, L5
	GIOVE-A: Simultáneamente L1 BOC, E5A, E5B, E5AltBOC1
	GIOVE-B: Simultáneamente L1 CBOC, E5A, E5B, E5AltBOC1
	COMPASS (reservadas): B1 (QPSK), B1-MBOC (6, 1, 1/11), B1-2 (QPSK), B2 (QPSK), B2-BOC (10, 5), B3 (QPSK), B3BOC (15, 2.5), L5 (QPSK)
Medidas de fase de portadora	Muy bajo ruido con una precisión <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
Correlador	Múltiple de alta precisión para medidas de pseudodistancias de GNSS
Filtrado	Sin filtrado, datos de medidas de pseudodistancias sin suavizado, para lograr un bajo ruido, pocos errores por trayectoria múltiple, una correlación de dominio de bajo tiempo y una respuesta de alta dinámica
Rastreo	Probada tecnología de rastreo de baja elevación
Frecuencia posicionamiento	Salida hasta 50 Hz en mediciones brutas y posición
Precisión estática horizontal	3mm + 1ppm
Precisión estática vertical	5mm + 1ppm
Precisión de posicionamiento de código diferencial	0.45m (CEP)
Precisión de posicionamiento SBAS	<5m (3D RMS)
Precisión RTK horizontal	1cm + 1ppm
Precisión RTK vertical	2cm + 1ppm
Memoria	Interna 64 MB
Rango de trabajo RTK	Radio interna < 8km Módulo GPRS < 70km
Comunicación	USB, Bluetooth, Serie
Enlaces	RADIO: externa 0.5/2W GPRS: modem integrado
Tiempo de inicialización RTK	Normalmente <10 seg
CARACTERÍSTICAS	
Medidas	Altura 96 mm x Diámetro 186mm
Peso	1.2 Kg con batería interna y antena de radio Standard UHF
Temperatura de trabajo	-25°C a 60°C
Temperatura almacenamiento	-55°C a 85°C
Resistencia al agua	Inmersión temporal hasta profundidad de 1 m y humedad del 100%
Resistencia a caídas	Diseñado para soportar una caída de hasta 2 m sobre hormigón
Otros	Resistente al polvo y vibraciones
ALIMENTACIÓN	
Tipo de batería	Ni-H recargable
Kit de batería	Extraíble
Duración en modo estático	Más de 6 horas
Duración en modo RTK	Más de 4 horas
Tiempo de carga	<7 horas
Voltaje	7.2 V
Alimentación externa	9 a 15 V CC
Consumo	< 3.8 W

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29




LEICA BLK360

ESCÁNER DE

IMÁGENES

REALIDAD 3D AHORA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL BLK360	
GENERAL	
Escáner de imágenes	Escáner 3D con sistema integrado de imágenes esféricas y sistema de sensor de panorama termográfico
DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Carcasa	Aluminio anodizado negro
Dimensiones	Altura: 165 mm / Diámetro: 100 mm
Peso	1kg
Cubierta transparente	Cubierta con soporte de suelo integrado
Mecanismo de montaje	Liberación rápida pulsando un botón
MANEJO	
Manejo autónomo	Manejo con un botón
Manejo a distancia	iPad app, Apple iPad Pro® 12.9" o 10.5"/iOS 10 o más reciente
Comunicación inalámbrica	Wireless LAN (802.11 b/g/n) integrada
Memoria interna	Normalmente para > 100 configuraciones
Orientación del instrumento	Normal e invertida
ALIMENTACIÓN	
Tipo de pilas	Batería de ion de litio interna y recargable (Leica GEB212)
Capacidad	Normalmente >40 configuraciones
ESCANEAR	
Sistema de medición de distancias	Medición del tiempo de vuelo a velocidad rápida mejorada con la tecnología Waveform Digitising (WFD)
Clase de láser	1 (de acuerdo con IEC 60825-1:2014)
Longitud de onda	830 nm
Campo visual	360° (horizontal) / 300° (vertical)
Alcance*	mín. 0,6 - hasta 60 m
Tasa de medición de puntos	hasta 360.000 puntos/segundo
Precisión de alcance*	4mm @ 10m / 7mm @ 20m
Modos de medición	3 ajustes de resolución seleccionables por el usuario
IMÁGENES	
Sistema de cámara	Sistema de 3 cámaras de 15 megapíxeles, captura a cúpula completa de 150Mpx, HDR, imagen esférica calibrada con flash LED, 360° x 300°
Cámara térmica**	Cámara infrarroja de onda larga Imagen térmica panorámica, 360° x 70°
RENDIMIENTO	
Velocidad de medición	< 3 min para un escaneo a cúpula completa, imagen esférica e imagen térmica
Precisión de puntos 3D*	6mm @ 10m / 8mm @ 20m
MEDIO AMBIENTE	
Resistencia	Diseñado para su uso en espacios interiores y exteriores
Temperatura ampliada de operación	De +5 a +40° C
Polvo/humedad	Protección frente a polvo y humedad IP54 (CEI 60529)
ADQUISICIÓN DE DATOS	
	Imagen en directo y transmisión de datos escaneados Visualización y edición de datos en directo Medición automática de inclinación

Todas las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.
Todas las especificaciones de precisión tienen una desviación de tipo uno sigma, o menos que se indique lo contrario.
* Con un albedo del 78%
* No disponible en todas las variantes del producto.
Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland 2017.



Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

5 RESEÑA MAD1



Reseña de Estación Permanente - ERGNSS

20-jul-2024

Situación:

Código.....: **MAD1**
Nombre.....: **Madrid 1**
Código IERS: 15003M001
Instalación...: 13 de diciembre de 2019

Municipio: Madrid

Provincia: Madrid

Localización.: Edificio de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil.
Calle Alfonso XII, 3 y 5 28014 Madrid

Construcción: Pilar de hormigón armado de 0.50 m de altura. La marca de coordenadas se encuentra en el interior de la pieza metálica donde se enrosca la antena.

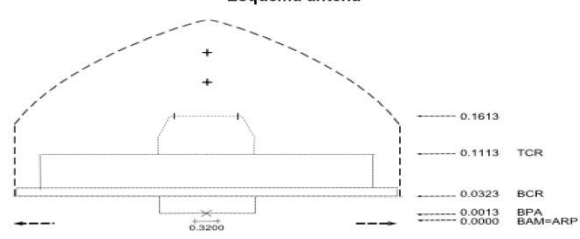
Coordenadas ETRS89:

Longitud.....: - 3° 41' 10,07144"	X.....: 4854006.864 m
Latitud.....: 40° 24' 26,08099"	Y.....: -312714.685 m
Altitud elipsoidal: 724.447 m	Z.....: 4112992.003 m
X UTM.....: 441781.256 m	Altitud sobre el nivel medio del mar:
Y UTM.....: 4473184.962 m	
Huso.....: 30	

Instrumentación:

Receptor: LEICA GR50
Antena: LEIAR20 LEIM Altura: 0.0350 m (BAM)
Offset de centros de fase de antena: L1 0.127 m L2 0.135 m

Esquema antena



Información adicional:

Esta estación permanente, además de a la red ERGNSS, pertenece a la siguiente red:

- Red de estaciones GNSS de la Comunidad de Madrid:

[Estaciones permanentes GNSS](https://datos-geodesia.ign.es/ERGNSS/)

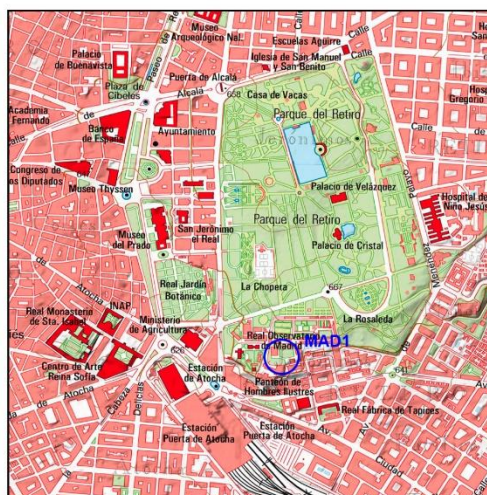
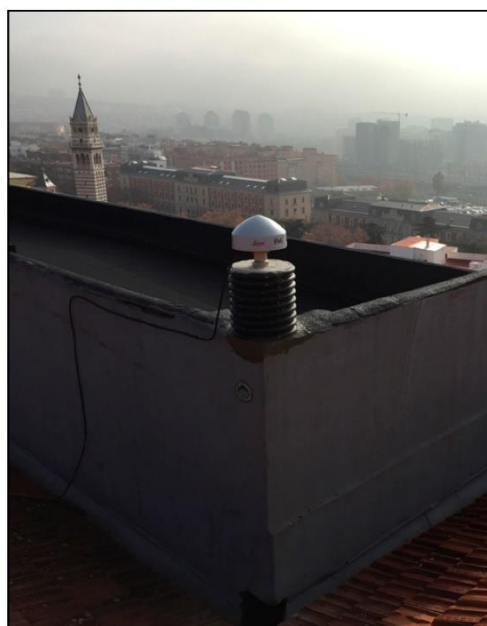
Datos horarios a 1 y 30 segundos y diarios a 30 segundos
<https://datos-geodesia.ign.es/ERGNSS/>

Emitte correcciones diferenciales.

Puede obtener información detallada en la web del [SPTR](https://www.sptr.es/)

E-mail de contacto IGN: buzon-geodesia@mitma.es

E-mail de contacto Centro Regional de Información Cartográfica,
Comunidad de Madrid: cartografia@madrid.org



Observaciones:

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

6 INFORME REGISTRO ESCANEOS LEICA REGISTER 360 BLK EDITION

Cyclone REGISTER 360 (BLK Edition) Informe de registro



jul. 23, 2024

Certificado por:



SiteMap 1

Calidad general

Resultados de error para Conjunto 1

Número de estacionamientos: 58
Número de enlaces: 142
Fuerza: 53 %
Solapamiento: 28 %

Error de conjunto
0.011 m ✓

Solapamiento
28 % ✓

Fuerza
53 % ✓

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

Resultados de error de enlace

1 Vista general

Nombre de enlace	Estacionamiento 1	Estacionamiento 2	Solapamiento	Error medio Abs.
Enlace 9	Setup2543	Setup2545	72 %	0.011 m
Enlace 10	Setup2545	Setup2545	34 %	0.006 m
Enlace 13	Setup2545	Setup2545	49 %	0.006 m
Enlace 14	Setup2545	Setup2545	37 %	0.013 m
Enlace 16	Setup2545	Setup2546	32 %	0.013 m
Enlace 17	Setup2545	Setup2545	30 %	0.017 m
Enlace 18	Setup2545	Setup2545	33 %	0.010 m
Enlace 22	Setup2545	Setup2545	33 %	0.011 m
Enlace 23	Setup2545	Setup2545	43 %	0.015 m
Enlace 24	Setup2545	Setup2545	36 %	0.016 m
Enlace 25	Setup2545	Setup2545	35 %	0.016 m
Enlace 26	Setup2543	Setup2543	36 %	0.013 m
Enlace 27	Setup2545	Setup2545	30 %	0.008 m
Enlace 28	Setup2545	Setup2545	35 %	0.014 m
Enlace 29	Setup2545	Setup2545	26 %	0.009 m
Enlace 34	Setup2545	Setup2545	47 %	0.011 m
Enlace 35	Setup2545	Setup2545	44 %	0.013 m
Enlace 36	Setup2544	Setup2545	31 %	0.014 m
Enlace 37	Setup2545	Setup2545	35 %	0.009 m
Enlace 38	Setup2545	Setup2545	14 %	0.020 m
Enlace 39	Setup2543	Setup2545	36 %	0.009 m
Enlace 41	Setup2545	Setup2545	36 %	0.009 m
Enlace 42	Setup2545	Setup2545	39 %	0.019 m
Enlace 45	Setup2545	Setup2545	23 %	0.016 m
Enlace 46	Setup2543	Setup2543	38 %	0.009 m
Enlace 47	Setup2544	Setup2545	29 %	0.015 m
Enlace 48	Setup2545	Setup2545	12 %	0.022 m
Enlace 49	Setup2545	Setup2545	23 %	0.016 m
Enlace 50	Setup2543	Setup2544	36 %	0.011 m
Enlace 52	Setup2545	Setup2545	33 %	0.016 m
Enlace 53	Setup2545	Setup2545	25 %	0.014 m
Enlace 55	Setup2545	Setup2545	25 %	0.011 m
Enlace 57	Setup2545	Setup2545	15 %	0.010 m
Enlace 58	Setup2545	Setup2545	24 %	0.011 m
Enlace 59	Setup2545	Setup2545	34 %	0.008 m
Enlace 60	Setup2545	Setup2545	32 %	0.009 m

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

Enlace 62	Setup2545	Setup2545	49 %	0.013 m
Enlace 63	Setup2544	Setup2545	28 %	0.013 m
Enlace 64	Setup2545	Setup2545	19 %	0.015 m
Enlace 66	Setup2544	Setup2546	18 %	0.013 m
Enlace 67	Setup2545	Setup2545	21 %	0.008 m
Enlace 68	Setup2545	Setup2545	21 %	0.013 m
Enlace 71	Setup2545	Setup2545	33 %	0.013 m
Enlace 72	Setup2545	Setup2545	19 %	0.012 m
Enlace 73	Setup2543	Setup2545	33 %	0.011 m
Enlace 74	Setup2545	Setup2545	15 %	0.012 m
Enlace 76	Setup2545	Setup2545	19 %	0.015 m
Enlace 77	Setup2545	Setup2545	20 %	0.018 m
Enlace 78	Setup2545	Setup2545	17 %	0.014 m
Enlace 80	Setup2543	Setup2544	26 %	0.012 m
Enlace 81	Setup2543	Setup2545	27 %	0.014 m
Enlace 82	Setup2545	Setup2545	17 %	0.016 m
Enlace 83	Setup2544	Setup2545	26 %	0.010 m
Enlace 84	Setup2545	Setup2545	17 %	0.013 m
Enlace 85	Setup2545	Setup2545	14 %	0.015 m
Enlace 86	Setup2544	Setup2545	18 %	0.012 m
Enlace 87	Setup2545	Setup2545	30 %	0.018 m
Enlace 88	Setup2543	Setup2545	21 %	0.012 m
Enlace 89	Setup2545	Setup2545	12 %	0.015 m
Enlace 90	Setup2545	Setup2545	11 %	0.017 m
Enlace 91	Setup2545	Setup2546	13 %	0.015 m
Enlace 92	Setup2545	Setup2545	15 %	0.021 m
Enlace 93	Setup2545	Setup2545	23 %	0.011 m
Enlace 94	Setup2545	Setup2545	28 %	0.011 m
Enlace 95	Setup2545	Setup2545	24 %	0.012 m
Enlace 96	Setup2545	Setup2546	26 %	0.017 m
Enlace 97	Setup2545	Setup2545	14 %	0.015 m
Enlace 98	Setup2543	Setup2545	32 %	0.012 m
Enlace 99	Setup2543	Setup2545	27 %	0.012 m
Enlace 100	Setup2545	Setup2545	18 %	0.011 m
Enlace 102	Setup2545	Setup2545	19 %	0.016 m
Enlace 103	Setup2543	Setup2545	20 %	0.016 m
Enlace 104	Setup2545	Setup2545	13 %	0.020 m
Enlace 107	Setup2543	Setup2545	17 %	0.014 m
Enlace 108	Setup2545	Setup2545	13 %	0.016 m
Enlace 109	Setup2545	Setup2545	23 %	0.012 m
Enlace 110	Setup2545	Setup2545	12 %	0.013 m

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

Enlace 111	Setup2545	Setup2545	14 %	0.005 m
Enlace 113	Setup2543	Setup2546	18 %	0.013 m
Enlace 114	Setup2543	Setup2545	16 %	0.014 m
Enlace 116	Setup2545	Setup2545	11 %	0.020 m
Enlace 117	Setup2543	Setup2545	20 %	0.014 m
Enlace 119	Setup2545	Setup2545	14 %	0.012 m
Enlace 120	Setup2545	Setup2545	14 %	0.013 m
Enlace 121	Setup2545	Setup2545	18 %	0.010 m
Enlace 123	Setup2545	Setup2546	16 %	0.016 m
Enlace 128	Setup2545	Setup2545	10 %	0.020 m
Enlace 130	Setup2545	Setup2545	12 %	0.011 m
Enlace 131	Setup2545	Setup2545	16 %	0.017 m
Enlace 133	Setup2545	Setup2545	12 %	0.019 m
Enlace 134	Setup2545	Setup2545	13 %	0.015 m
Enlace 136	Setup2545	Setup2545	18 %	0.012 m
Enlace 137	Setup2543	Setup2544	12 %	0.013 m
Enlace 138	Setup2545	Setup2545	13 %	0.013 m
Enlace 140	Setup2545	Setup2545	12 %	0.019 m
Enlace 145	Setup2543	Setup2543	16 %	0.017 m
Enlace 148	Setup2543	Setup2545	12 %	0.014 m
Enlace 149	Setup2545	Setup2545	19 %	0.018 m
Enlace 153	Setup2544	Setup2545	13 %	0.013 m
Enlace 167	Setup2545	Setup2545	11 %	0.013 m
Enlace 175	Setup2545	Setup2545	15 %	0.016 m
Enlace 179	Setup2545	Setup2545	18 %	0.006 m
Enlace 180	Setup2545	Setup2545	3 %	0.007 m
Enlace 181	Setup2541	Setup2541	72 %	0.004 m
Enlace 182	Setup2541	Setup2541	32 %	0.002 m
Enlace 183	Setup2541	Setup2541	42 %	0.003 m
Enlace 184	Setup2541	Setup2541	26 %	0.007 m
Enlace 185	Setup2541	Setup2541	36 %	0.006 m
Enlace 186	Setup2541	Setup2541	46 %	0.002 m
Enlace 187	Setup2541	Setup2541	33 %	0.003 m
Enlace 188	Setup2541	Setup2541	48 %	0.003 m
Enlace 189	Setup2541	Setup2541	77 %	0.005 m
Enlace 190	Setup2541	Setup2542	39 %	0.007 m
Enlace 191	Setup2541	Setup2542	33 %	0.007 m
Enlace 192	Setup2542	Setup2542	61 %	0.005 m
Enlace 193	Setup2541	Setup2542	23 %	0.008 m
Enlace 194	Setup2542	Setup2542	49 %	0.007 m
Enlace 195	Setup2542	Setup2542	38 %	0.007 m



Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

Enlace 196	Setup2542	Setup2542	74 %	0.004 m
Enlace 197	Setup2542	Setup2542	27 %	0.006 m
Enlace 198	Setup2542	Setup2542	49 %	0.003 m
Enlace 199	Setup2542	Setup2542	31 %	0.005 m
Enlace 200	Setup2542	Setup2542	68 %	0.002 m
Enlace 201	Setup2542	Setup2542	32 %	0.005 m
Enlace 203	Setup2542	Setup2542	51 %	0.004 m
Enlace 204	Setup2542	Setup2542	33 %	0.003 m
Enlace 205	Setup2542	Setup2542	48 %	0.005 m
Enlace 206	Setup2542	Setup2542	61 %	0.006 m
Enlace 207	Setup2542	Setup2542	22 %	0.005 m
Enlace 208	Setup2542	Setup2542	33 %	0.006 m
Enlace 209	Setup2542	Setup2542	21 %	0.007 m
Enlace 210	Setup2542	Setup2542	13 %	0.008 m
Enlace 211	Setup2542	Setup2545	52 %	0.005 m
Enlace 212	Setup2545	Setup2545	36 %	0.006 m
Enlace 213	Setup2545	Setup2545	41 %	0.007 m
Enlace 214	Setup2545	Setup2545	28 %	0.004 m
Enlace 215	Setup2542	Setup2545	14 %	0.006 m
Enlace 216	Setup2543	Setup2542	41 %	0.003 m
Enlace 217	Setup2542	Setup2542	32 %	0.007 m
Enlace 218	Setup2542	Setup2542	21 %	0.006 m
Enlace 219	Setup2542	Setup2545	27 %	0.006 m
Enlace 220	Setup2545	Setup2545	25 %	0.008 m